

Geomorfología – Litoral 1



Paloma Fernández García
Dpto. Geodinámica. Facultad C.C. Geológicas
Universidad Complutense de Madrid

An aerial photograph of the Litoral region in Chile, showing the coastline and surrounding terrain. The land is depicted in shades of brown and tan, indicating a dry, hilly landscape. The ocean is a deep blue. The word "LITORAL" is written in white capital letters inside a white rectangular box on the left side of the image.

LITORAL

Paloma Fernández García

Medio Litoral o Costero (Shore)

Zona de interfase: medio marino – terrestre. Amplitud variable, bordeando las zonas emergidas e incluyendo la “plataforma sublitoral”.

Esta plataforma se caracteriza por su litología y por su pendiente. Puede presentar parte expuesta y parte sumergida

Medio complejo: interacción de procesos terrestres (fluviales, eólicos) con las masas de agua. Velocidad de los procesos y de los resultados (erosivos y deposicionales) es muy alta

AGENTES DINÁMICOS

El Oleaje y sus corrientes derivadas: corriente de “resaca” y corriente de “deriva litoral”

Las Mareas: corrientes “mareales” (se originan como consecuencia de las variaciones periódicas de ascenso -descenso de las mareas sobre la línea de costa)

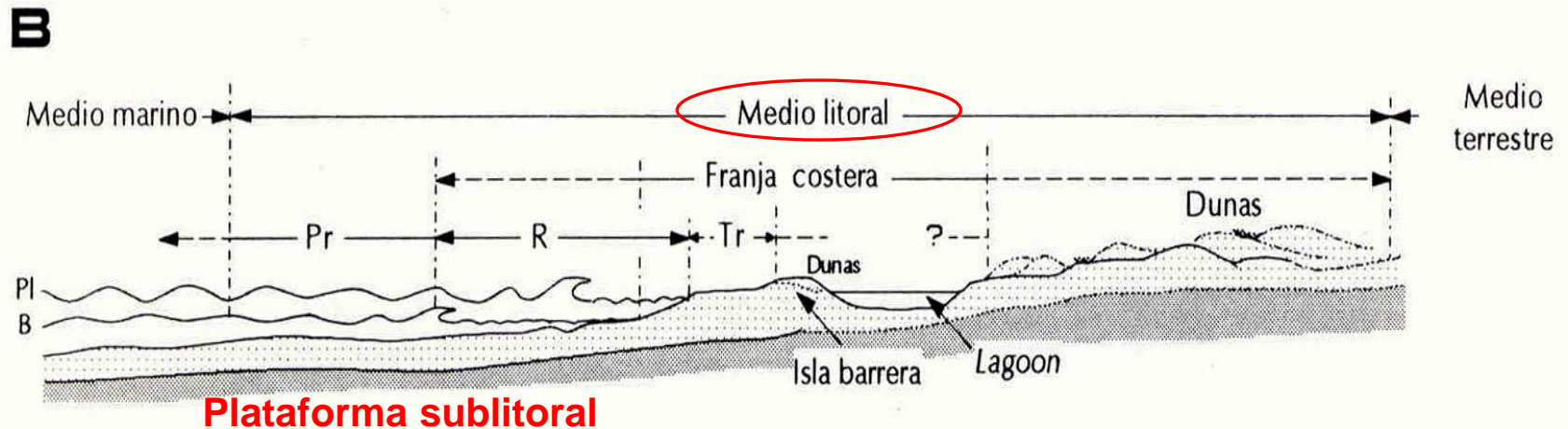
Atendiendo al rango mareal: costas micromareales (menor de 2m); costas mesomareales (entre 2 - 4m) y costas macromareales (mayor de 4m)

Variación en el Tiempo

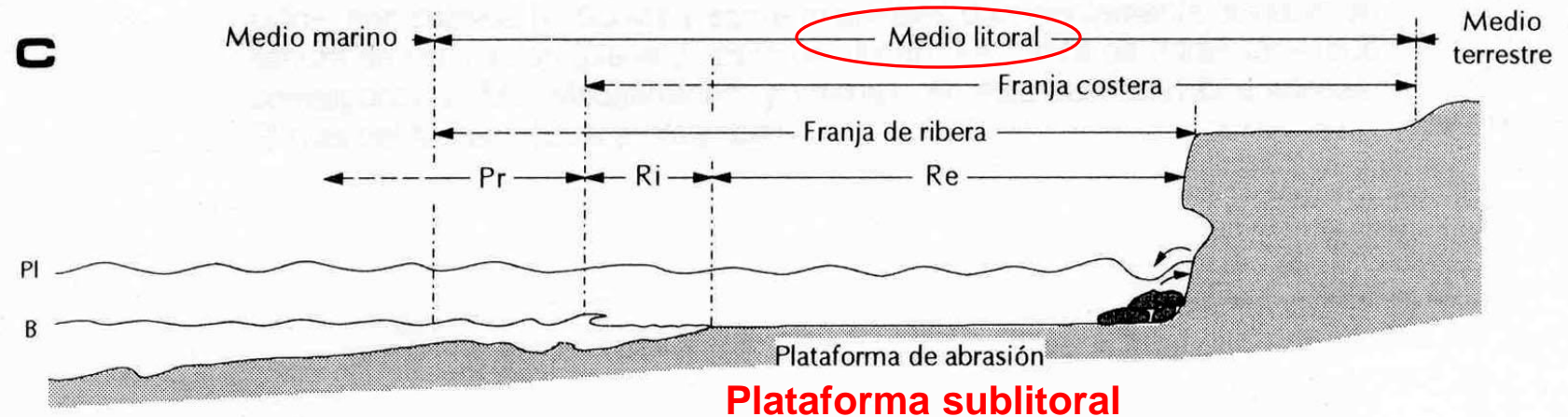
Cuadro 1. Factores naturales que producen cambios en la costa (Wood, 1990, en De Andrés y Gracia, 2002)

FACTOR	EFFECTO	ESCALA TEMPORAL	OBSERVACIONES
Suministro de sedimento	Acreción / erosión	Décadas - milenios	Suministro natural desde tierra (río, erosión de acantilados), plataforma interna etc.
Ascenso del nivel del mar	Erosión	Siglos - milenios	Efecto importante, subsidencia costera
Cambio del nivel del mar	Erosión (si asciende)	Meses – años	Causas poco conocidas
Temporales	Erosión	Horas – días	Críticos en la magnitud de la erosión
Olas destructivas	Erosión	Horas – meses	Tormentas individuales o efectos estacionales
Olas de pequeño peralte	Acreción	Horas – meses	Condiciones de verano
Corrientes longitudinales	Acreción, estabilidad o erosión	Horas – milenios	Discontinuidades (diferentes derivas en distintos sentidos) y puntos nodales
Corrientes de resaca	Erosión	Horas – meses	Corrientes estrechas que pueden transportar mucho sedimento hacia el mar
Corrientes de fondo	Erosión	Horas – días	Corrientes profundas que, durante las tormentas, pueden transportar sedimentos hacia el mar
Presencia de canales (<i>inlets</i>)	Erosión neta, gran inestabilidad	Años – siglos	Las playas adyacentes a los inlets tienden a ser inestables debido a la migración de los canales; el efecto neto de los canales es erosivo, debido a la arena almacenada en los bajos y barras submareales
Desbordamiento	Erosión	Horas – días	Mareas altas y olas producen transporte de arena de la playa hacia tierra
Viento	Erosión	Horas – siglos	Transporte eólico de arenas de playa hacia tierra
Subsidencia - compactación	Erosión	Años – milenios	Extracción natural o antrópica de agua y fluidos subterráneos
Tectónica	Acreción / erosión	Instantánea Siglos – milenios	Terremotos. Elevación o subsidencia de placas

Tipos de Costa



B: Costa tipo Isla barrera



C: Costa tipo acantilado

Características del Oleaje

Ondulaciones de la masa de agua generadas por fricción del viento sobre la superficie del mar. El frente de oleaje conlleva transporte de energía, tanto en superficie como en profundidad

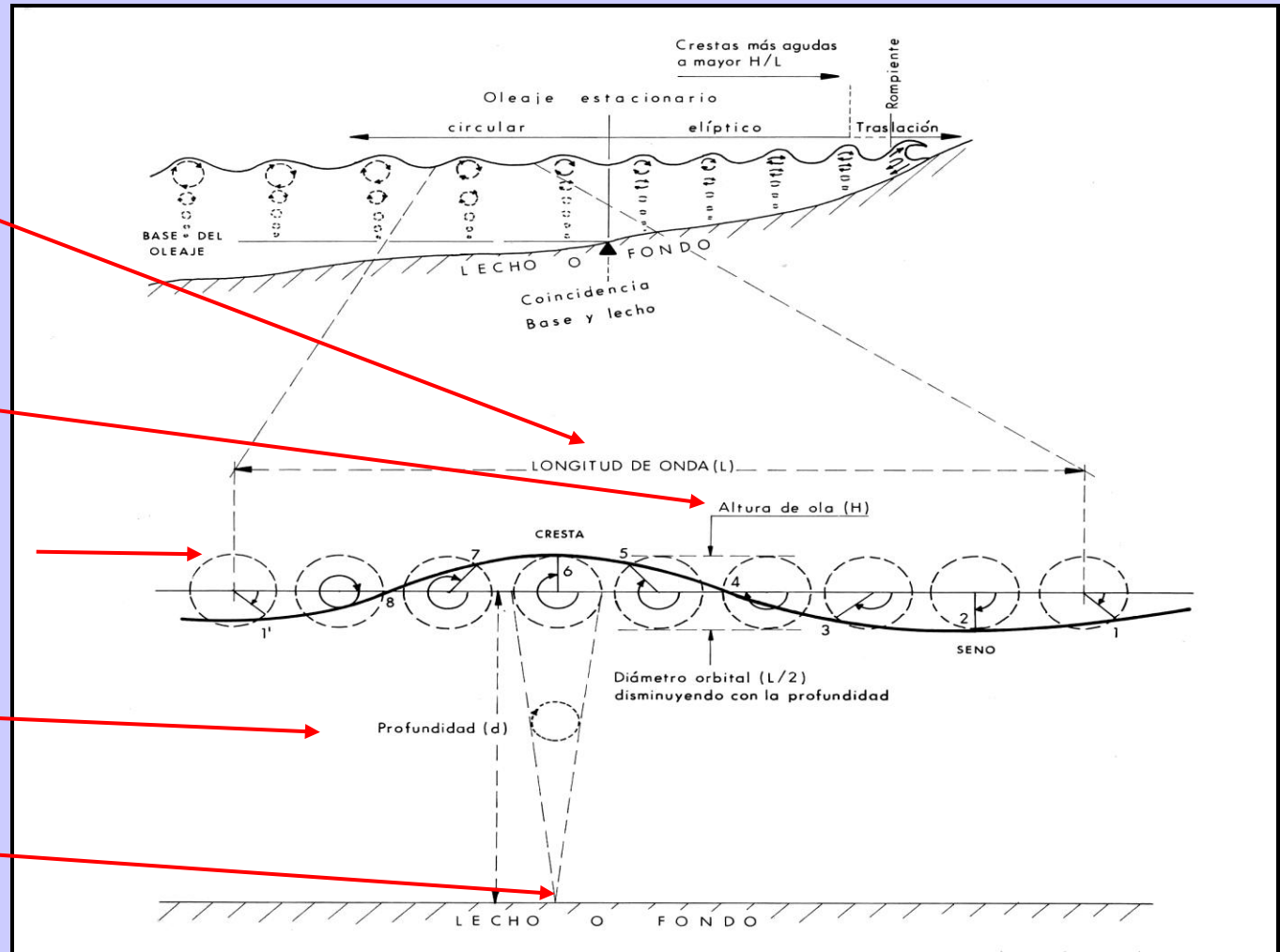
**Longitud de onda o
(Periodo): L
(corto): verano L
(largo): invierno**

Altura: H

Diámetro orbital : $L/2$

Profundidad: d

Base del oleaje



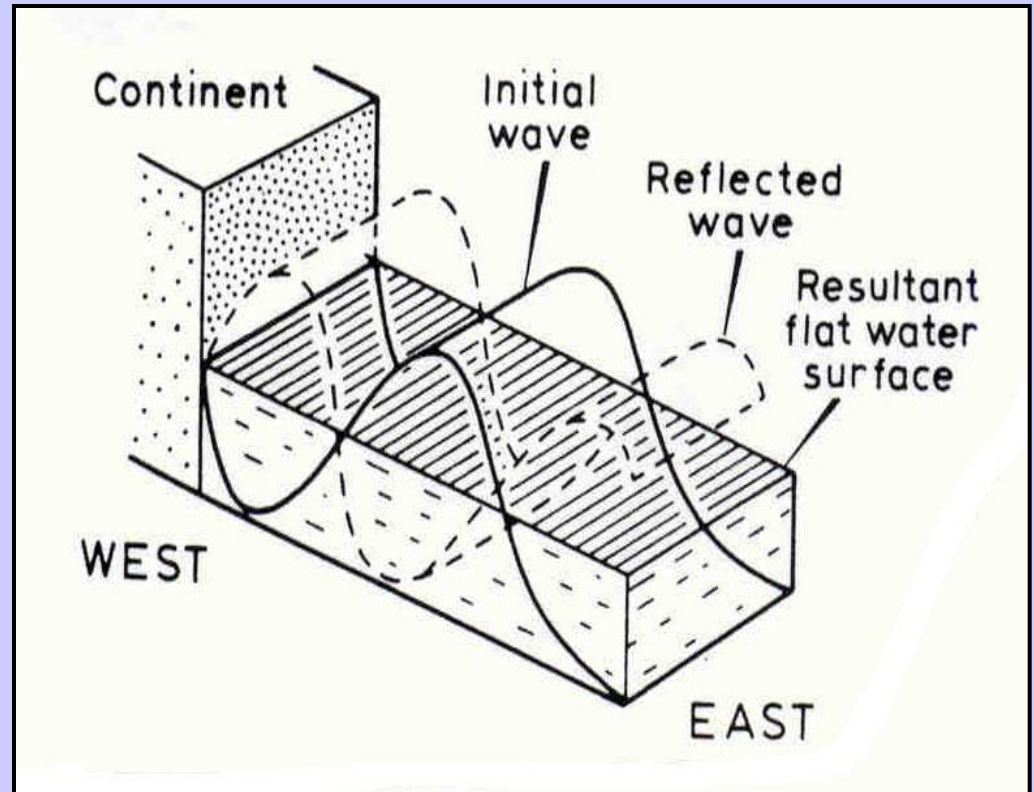
Propiedades físicas del Oleaje

REFLEXIÓN:

Costas con elevada pendiente

Reenvío de la masa de agua (energía) hacía el mar

El frente de oleaje (Incide perpendicularmente a la línea de costa) no llega a romper, al no alcanzarse la base del oleaje



Propiedades físicas del Oleaje

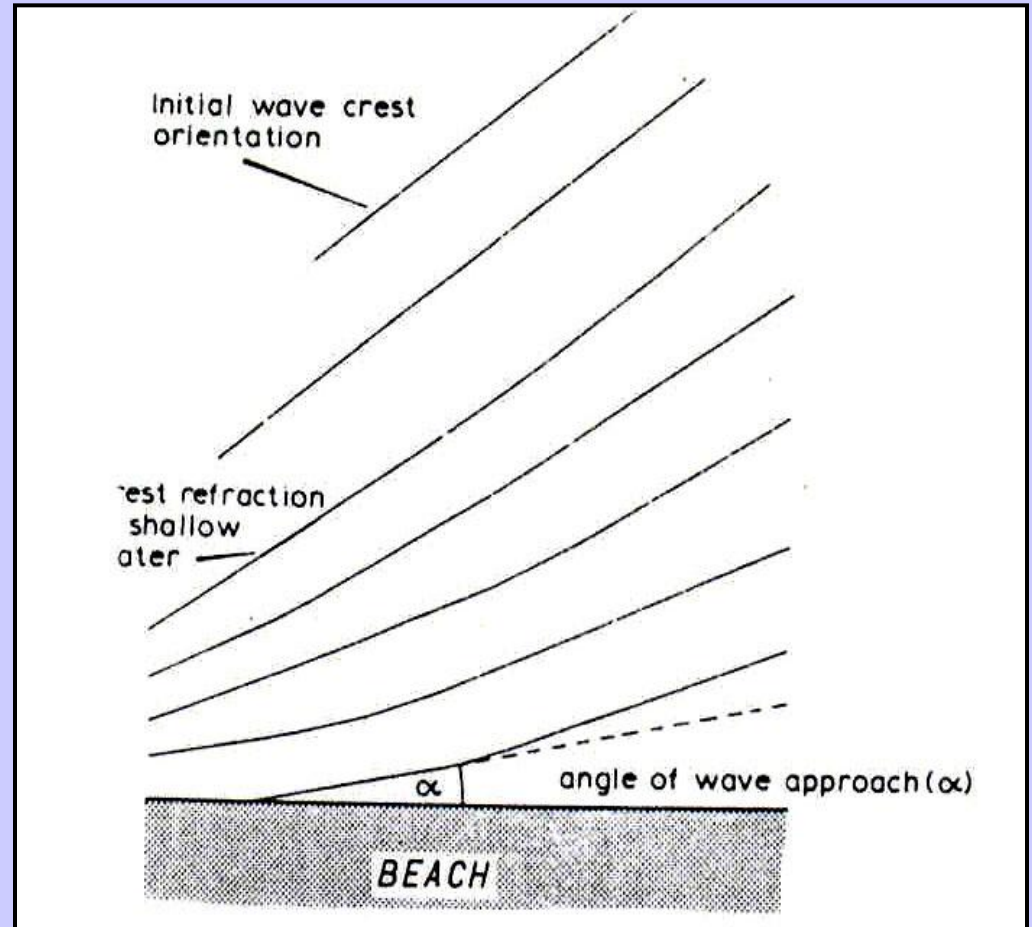
REFRACCIÓN:

El frente de oleaje incide oblicuamente a la costa

Desviaciones y retardos en la llegada del frente de oleaje

Disminución del ángulo de incidencia (α) y de la velocidad

Se alcanza la base del oleaje



Propiedades físicas del Oleaje

DIFRACCIÓN:

El frente de oleaje (incide casi paralelo a la línea de costa), se incurva respecto a un obstáculo, originando arcos en su entorno

Transferencia de las ondas a sotavento (atrás) con pérdida de energía



Plataforma Sublitoral: zonas y corrientes

ZONA BATIDA

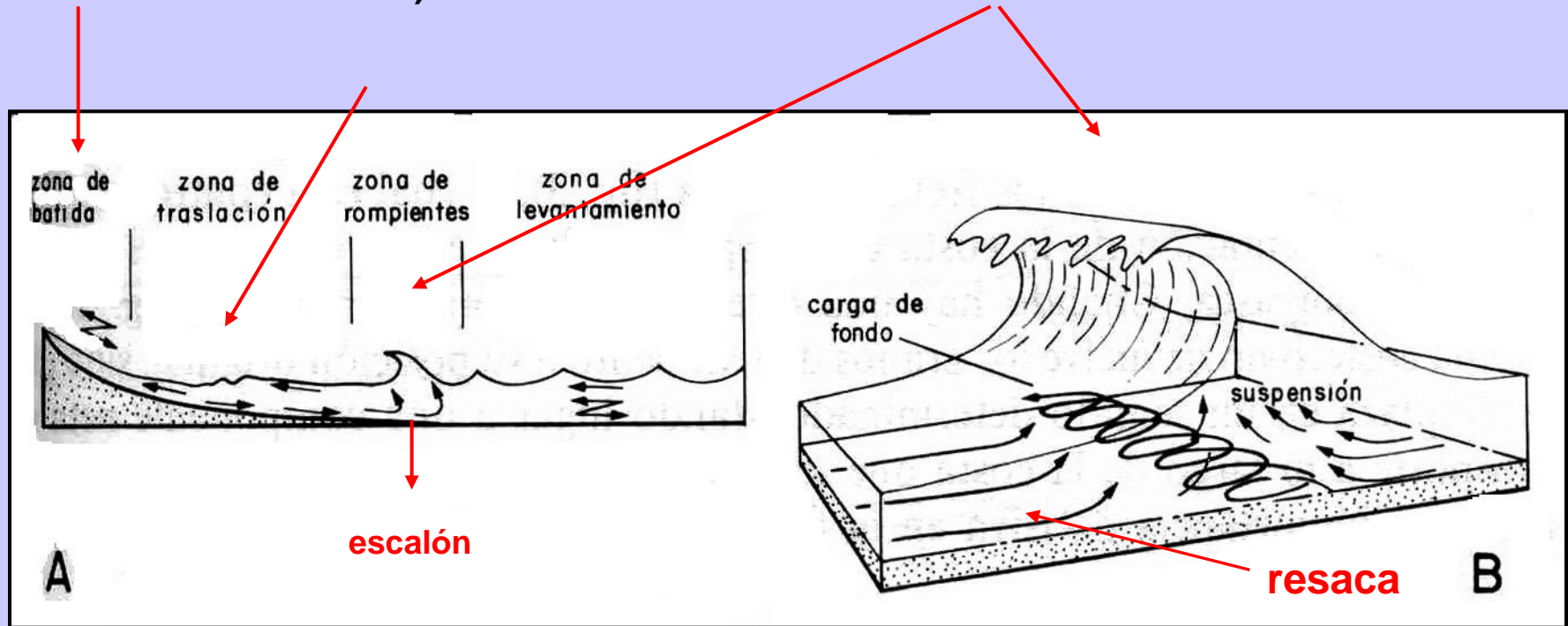
Zona de decaimiento

ZONA TRASLACIÓN, (surf)

Zona de cizalla de agua y material (corriente de resaca)

ZONA DE ROMPIENTES (breakers)

Zona de liberación de máxima energía con removilización de sedimento de fondo



CORRIENTE DE RESACA (Rip current):

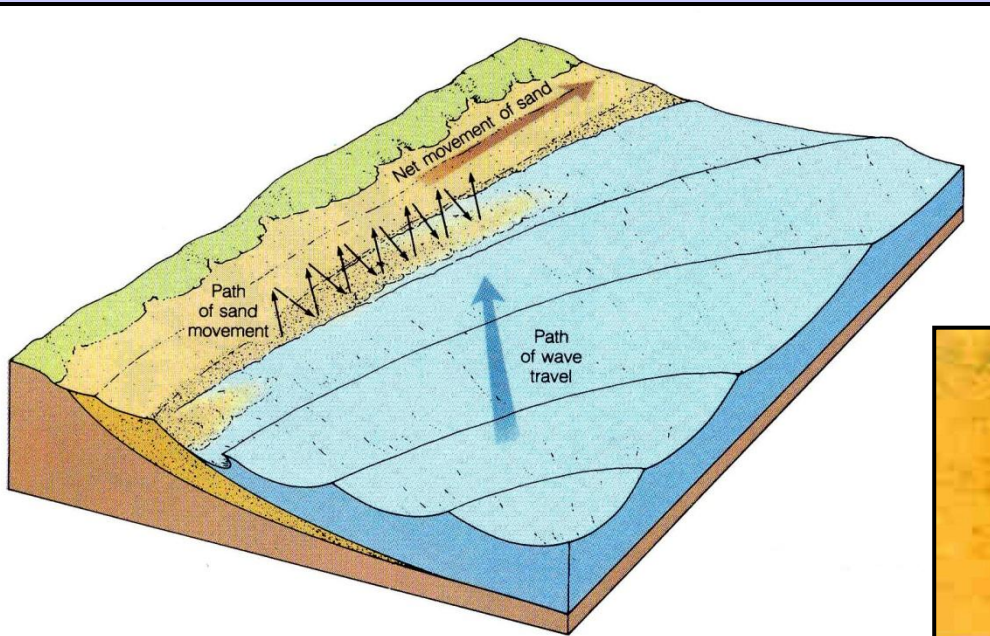
Corriente de retroceso que se instala en el fondo de la plataforma (zona de traslación o arrastre) y en dirección al mar.

Plataforma Sublitoral: zonas y corrientes

CORRIENTE DE DERIVA LITORAL (longshore current):

Corriente “oblicua” a la línea de costa originada por la refracción que sufren los frentes de oleaje oblicuos (\propto) y la pendiente de la plataforma

Esta corriente da lugar a un importante TRANSPORTE litoral que genera formas, con terminaciones en gancho; barras móviles; recrecimientos de playas en un sentido etc

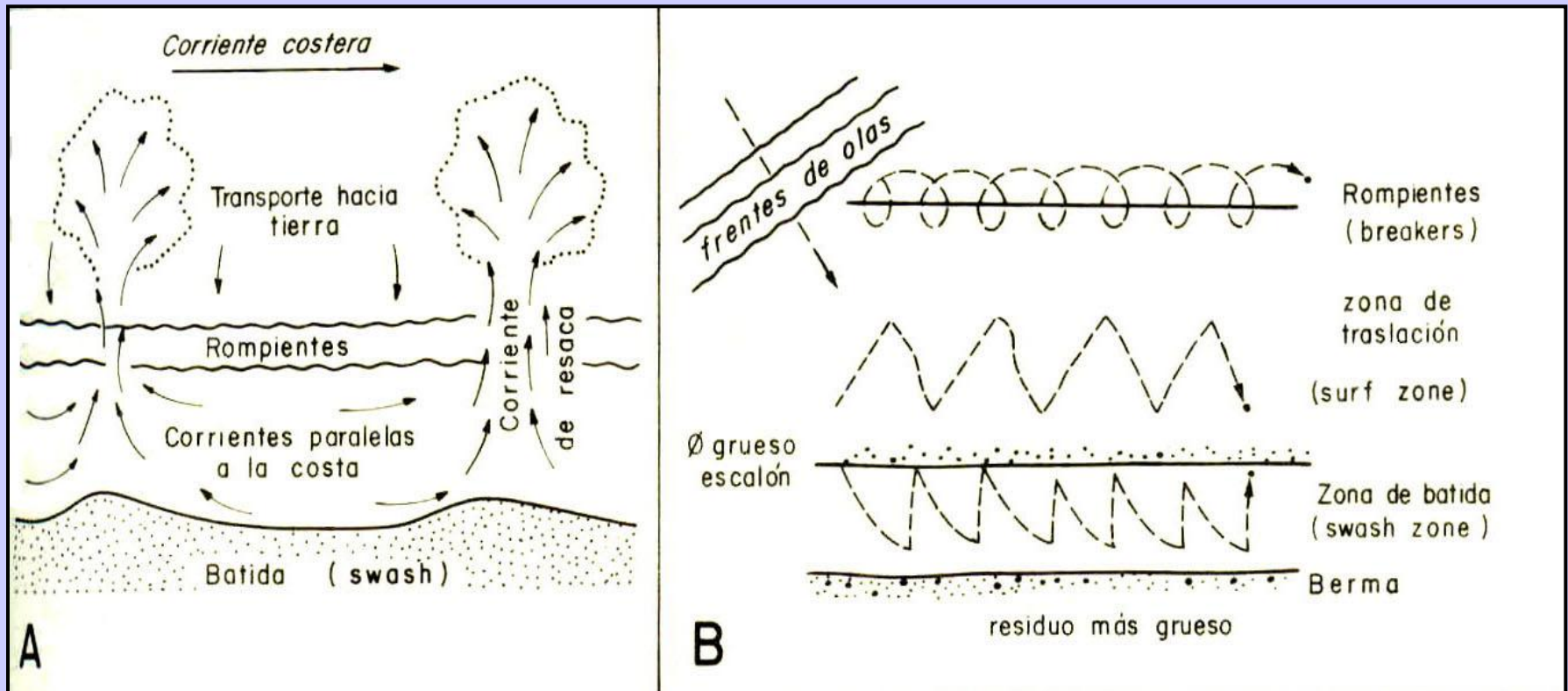


Plataforma Sublitoral: zonas y corrientes

Ondas de Orilla: circulación “convectiva” de muy escasa profundidad

A: Frente de oleaje normal - Corriente de resaca

B: Frente de oleaje oblicuo - Corriente de deriva litoral



Clasificación del Oleaje

1. Por su ORIGEN o procedencia:

- **Olas marinas (viento):** varían en función de la velocidad del viento. Alturas hasta 6 m
- **Olas de fondo (swell):** movimiento inercial muy alejado de su lugar de origen. Altura escasa
- **Olas en momentos de temporal (storm):** situaciones excepcionales donde coinciden: tormentas; bajas presiones; mareas vivas. Alturas hasta 14 m
- **Tsunamis (maremotos):** actividad tectónica o volcánica.

Olas de gran tamaño que se generan como consecuencia de los desplazamientos del fondo marino. Se relacionan con fallas sísmicas con componente vertical y modelos de costa tipo llanura mareal

Mar abierto: $\lambda > 100$ km, altura de la ola < 1 m.

Velocidad: 500 km / hora es muy rápida (20 h entre Chile a Japón)

Próximo a la costa: altura > 40 m.

2. Por sus Características HIDRODINÁMICAS:

Esta clasificación utiliza criterios dinámicos y morfológicos

- **Se basa en la inclinación de la pendiente de la plataforma sublitoral**
- **En la intensidad del oleaje (función del periodo)**
- **En la distancia donde se produce la zona de rompientes**

Oleaje de Derrame: oleaje de baja energía

Oleaje en Vuelco: oleaje de alta energía

Oleaje Ondulado: oleaje de alta energía

Oleaje de colapso (mixto: vuelco – ondulada)

Clasificación del Oleaje

Clasificación Hidrodinámica

Oleaje en “derrame” (spilling)

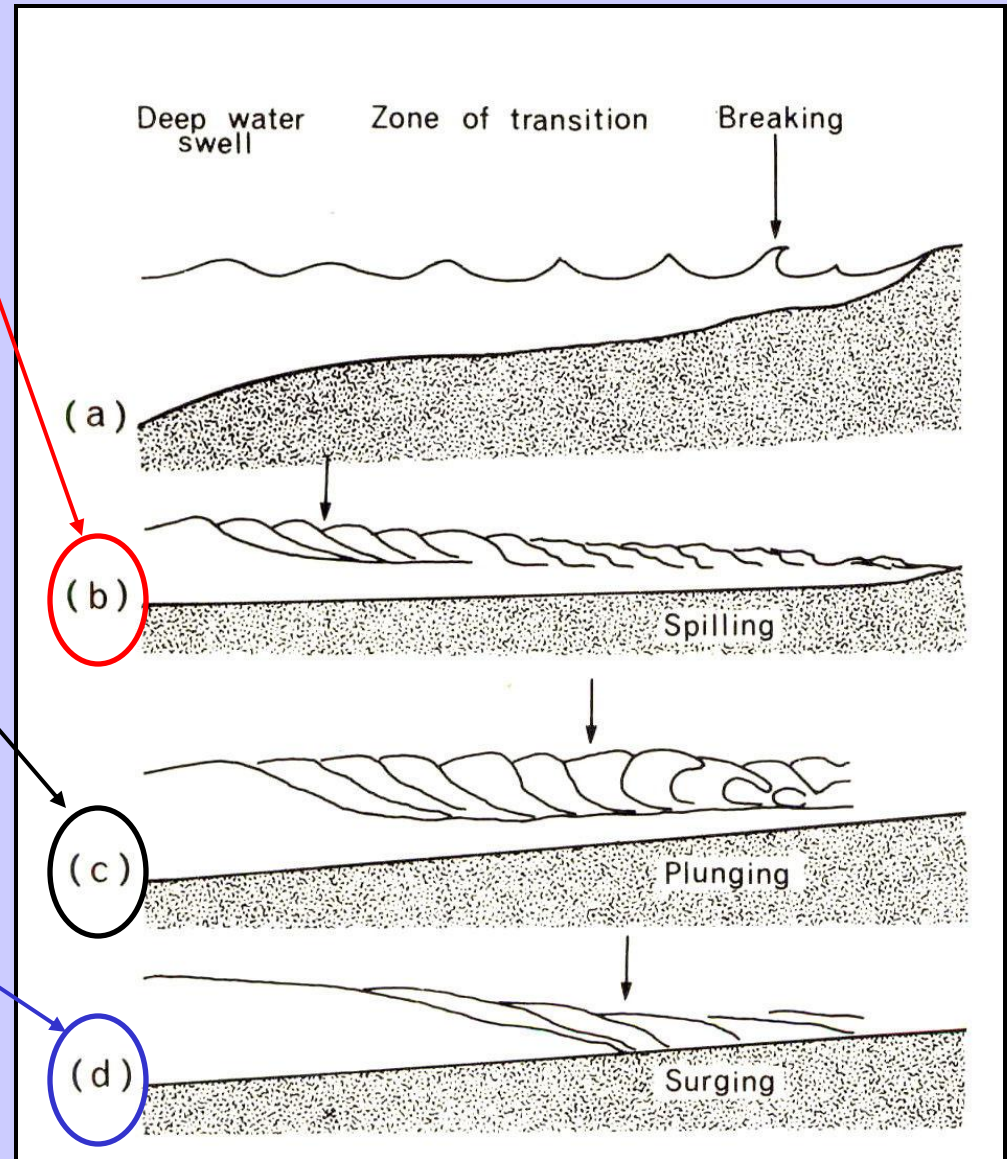
Pendiente plataforma muy suave
Rompientes alejada de la costa
Periodos cortos

Oleaje en “vuelco” (plunging)

Pendiente plataforma media
Rompientes próxima a la costa
Periodos variables

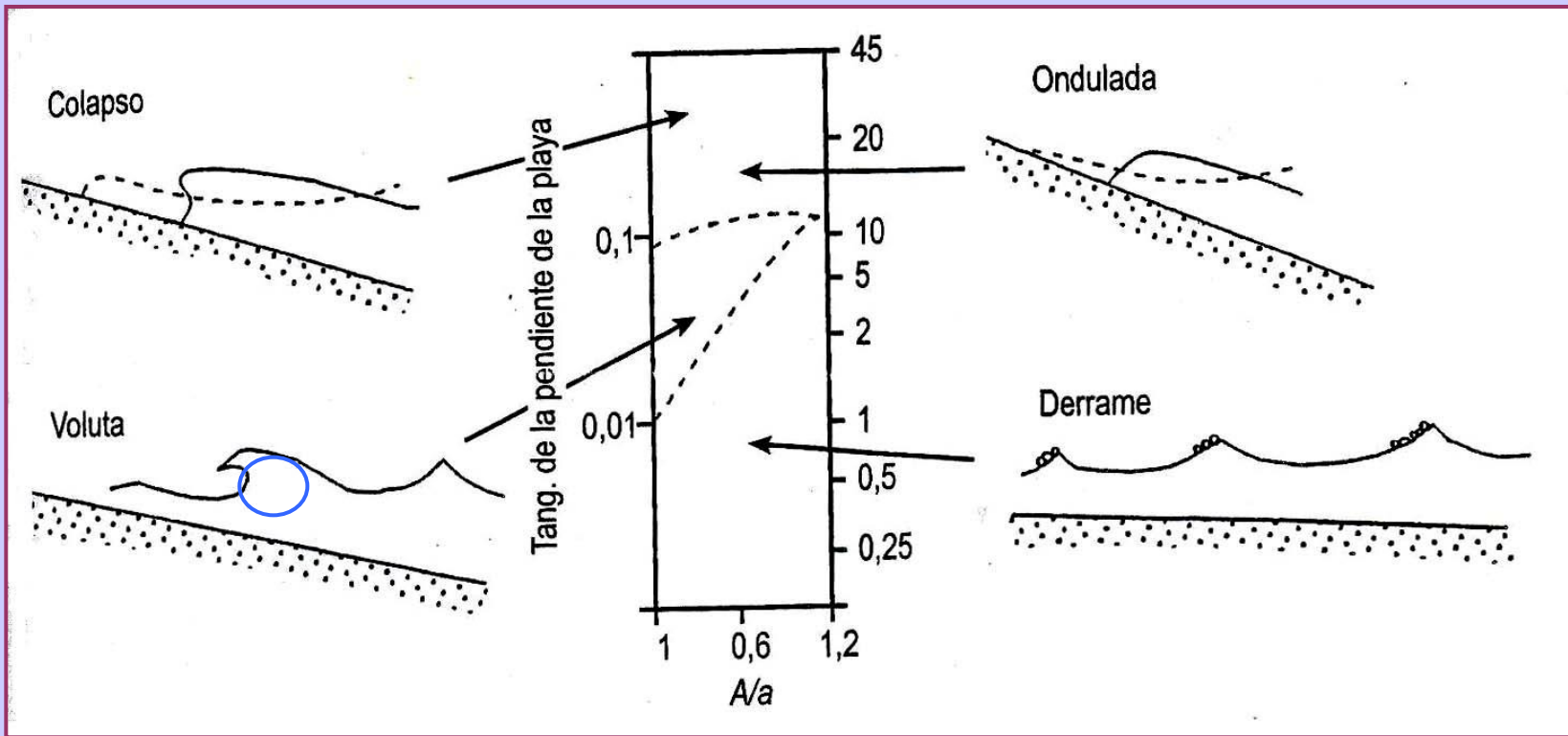
Oleaje “ondulado” o de reflexión (surging)

Pendiente plataforma elevada
Rompientes próximo a la costa
Periodos largos



Clasificación Hidrodinámica del Oleaje

Pendiente en porcentajes



La clasificación Hidrodinámica tiene en cuenta la pendiente de la propia playa y de la plataforma sublitoral así como la relación entre la altura de la ola y la masa de agua

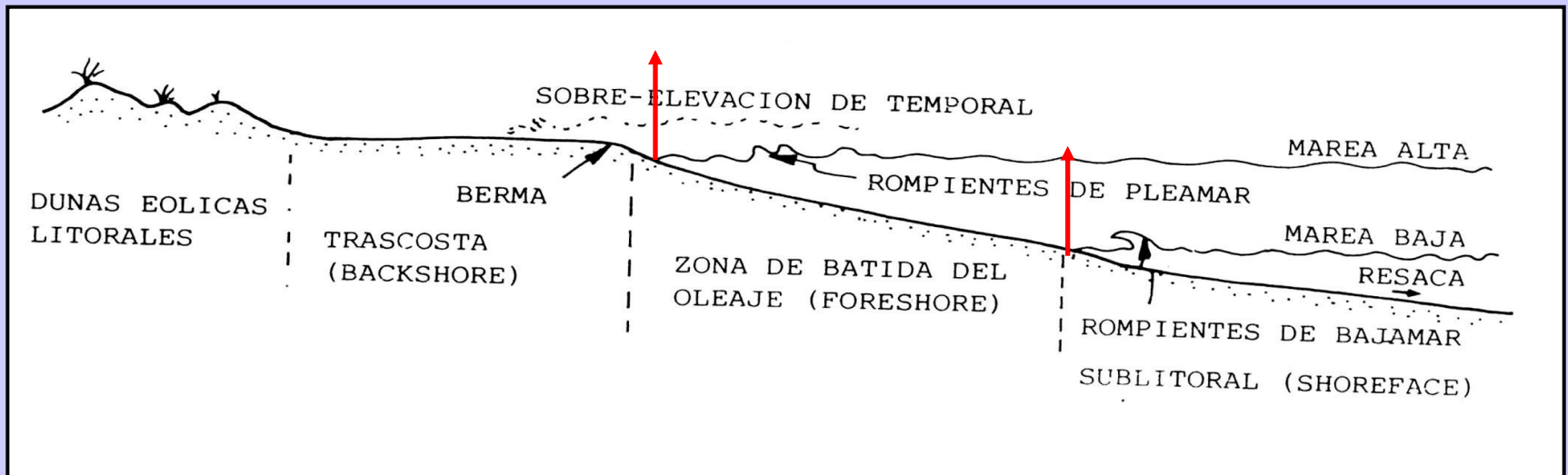
A: medida entre cresta y valle (diámetro orbital)

a: profundidad de la masa de agua

Características de las Corrientes Mareales (tidal current)

Las Mareas son oscilaciones periódicas del nivel medio de las aguas estabilizadas como consecuencia de las atracciones gravitatorias (Tierra - Luna - Sol)

Mareas semidiurnas: dos variaciones cada 24 horas. Mareas diurnas: una variación cada 24 horas. Mareas vivas y muertas: máximos y mínimos cada 14 - 75 días



RANGO MAREAL: Variaciones de ascenso - descenso de las mareas sobre la línea de costa : su efectividad estará condicionada por la pendiente de la plataforma sublitoral.

Costas Atlántica y Cantábrica: rango mesomareal
Costa Mediterránea: rango micromareal

